

# KEB10-UB6060xx 系列

非隔离升降压 10A 模块电源

## 产品描述

KEB10-UB6060xx 系列是高效率的开关稳压器。它拥有 9-60VDC 超宽电压输入范围, 0 - 60VDC 可调输出电压范围, 允许工作温度为 -40°C to +100°C, 具有输入欠压保护, 输入过压保护, 输出防反灌, 输出电压可调, 输出电流可调, 输出过流 & 短路保护 (恒流), 输出过压保护, 过温保护, 远程遥控, 远端补偿, 输出电流检测等功能, 广泛应用于通信、机器人、电池管理、DC-DC 分布式供电等场合。



注: 图片认证标识仅供参考, 实际参照选型表; 认证体现以实物标识或包装标签为准。



## 产品特点

- 宽输入电压范围: 9 - 60VDC
- 输出电压范围: 0 - 60VDC
- 效率高达 98.5%
- 内置输出防反灌 Oring-fet
- 输入欠压、过压保护, 输出过压、过流 & 短路保护, 过温保护
- 工作温度范围: -40°C to +100°C (壳温)
- 1/8 砖国际标准引脚方式
- 空载电流低至 65mA

## 应用领域

- 通信
- 机器人
- 电池管理
- DC-DC 分布式供电

## 选型表

认证	产品型号 <sup>①</sup>	输入			输出	
		范围值 (VDC)	最大值 <sup>②</sup> (VDC)	电流(A) <sup>③</sup> Max.	范围值 (VDC)	电流(A) <sup>③</sup> Max.
EN/BS EN	KEB10-UB6060S(F)G	9-60	60	13	0-60	10
	KEB10-UB6060C(F)G					

注:  
 ①输入电压不能超过此值, 否则可能会造成永久性不可恢复的损坏;  
 ②Vin>Vo, 输出电流最大不可超过 10A; Vin≤Vo, 输入电流最大不可超过 13A;  
 ③型号带“S”的 5、7 输出端子为 Sense-, Sense+版本; 型号带“C”的 5、7 输出端子为 Iset, Imon 版本; 型号带“F”为散热片封装;  
 ④产品图仅供参考, 具体以实物为准。

# KEB10-UB6060xx 系列

非隔离升降压 10A 模块电源

## 典型工况效率

输入		输出		效率 (%) Typ.
电压(VDC)	电压(VDC)	电流(A)	输出功率(W) Max.	
12	48	2.5	120	94.0
	48	1.25	60	94.0
	24	5	120	95.0
	24	2.5	60	95.5
	12	10	120	95.5
	12	5	60	96.5
24	48	5	240	96.5
	48	2.5	120	96.0
	24	10	240	97.5
	24	5	120	97.5
	12	10	120	95.0
	12	5	60	95.0
48	48	10	480	98.5
	48	5	240	98.5
	24	10	240	96.0
	24	5	120	95.5
	12	10	120	93.5
	12	5	60	92.5
60	60	10	600	98.5
	60	5	300	98.0

注：各工况下对应的 100%Io 详见图 1 功率降额曲线。

## 产品特性

产品特性	项目	工作条件 <sup>®</sup>	Min.	Typ.	Max.	单位
输入特性	输入空载电流	Vin=12/24/36/48V, Vout=12V, Io=0A	--	65	--	mA
		Vin=12/24/36/48V, Vout=24V, Io=0A	--	75	--	
		Vin=12/24/36/48V, Vout=48V, Io=0A	--	135	--	
	反射纹波电流	Vin=48V, Vout=24V, Io=10A	--	150	--	VDC
	冲击电压	1sec. max.	--	--	80	
	启动电压		--	--	9	
	输入欠压保护		6	--	--	
	输入过压保护	自恢复	--	70	--	
	输入滤波器类型		PI 型滤波			
	热插拔		不支持			
	输入防反接保护					
	输入电流限制	输入电压范围	--	--	13	A
遥控脚(Ctrl)	模块开启	低电平(0-0.8VDC)				
	模块关断	Ctrl 悬空或接 TTL 高电平(1.8-5.5VDC)				
	关断时输入电流	--	2	--	mA	
输出特性	输出电压精度 <sup>①</sup>	3.3V-60V 输出, 5%Io-100%Iomax	±100mV ±2%*Vout±2%*Vout*Iout/Iomax			
		3.3V-60V 输出, 0%Io-5%Iomax	±100mV ±3%*Vout ±2%*Vout*Iout/Iomax			
输出负载调节率	标称输入电压, 5%Io-100%Iomax	±2%*Vout*Iout/Iomax				

# KEB10-UB6060xx 系列

非隔离升降压 10A 模块电源

通用特性	瞬态响应偏差	Vin=28V, Vout=12V, 25%负载阶跃变化, 0.1A/uS	--	600	--	mV
	瞬态恢复时间		--	400	--	uS
	温度漂移系数	工作温度-40℃-100℃	--	±0.02	--	%/℃
	纹波&噪声 <sup>②</sup>	20MHz 带宽, Vin=36V, Vout=12V, Io=10A	--	50	--	mVp-p
		20MHz 带宽, Vin=36V, Vout=24V, Io=10A	--	300	--	
		20MHz 带宽, Vin=36V, Vout=48V, Io=7.5A	--	200	--	
	过温保护	产品表面最高温度	--	105	--	℃
	输出过压保护	输入电压范围, 输出功率范围, 锁死	--	65	--	VDC
	输出电流限制	输入电压范围, 输出电压范围	--	12	--	A
	输出过流&短路保护	输入电压范围	恒流			
	电流调节(Iset)	Iset 脚设置	详见输出电流 Iset 调节设计及注意事项			
		Iset 脚悬空	--	2.5	--	VDC
		输出电流调节范围	0	--	10	A
	电压调节(Vset)	Vset 脚设置	详见输出电压 Vset 调节设计及注意事项			
Vset 脚悬空		--	2.5	--	VDC	
输出电压调节范围		0	--	60		
远端补偿(Sense)	Sense 脚设置	详见 Sense 的调节设计及注意事项				
	Sense 补偿电压范围	--	--	105	%Vo	
物理特性	隔离电压	输入/输出-外壳, 测试时间 1 分钟, 漏电流小于 1mA	1500	--	--	VDC
	工作温度 <sup>④</sup>	温度降额曲线详见图 2	-40	--	+100	℃
	存储温度		-55	--	+125	
	存储湿度	无凝结	5	--	95	%RH
	引脚耐焊接温度 <sup>⑤</sup>	手工焊接, 焊点距离外壳 1.5mm, 10 秒	--	--	+300	℃
		波峰焊焊接, 最大 10 秒	255	260	265	
	污染等级		等级 3			
	振动		10-150Hz, 5g, 0.75mm, 90 Min. along X, Y and Z			
	开关频率	标称输入电压, 满载	--	270	--	kHz
	海拔高度		海拔高度: ≤2000m, 大气压: 80-110KPa			
平均无故障时间	MIL-HDBK-217F@25℃	500	--	--	k hours	
物理特性	外壳材料	铝合金外壳, 塑料底盖 (UL94V-0)				
	大小尺寸	KEB10-UB6060SG、KEB10-UB6060CG	60.80 x 25.00 x 12.70 mm			
		KEB10-UB6060SFG、KEB10-UB6060CFG	60.80 x 36.83 x 12.70mm			
	重量	KEB10-UB6060SG、KEB10-UB6060CG	53g(Typ.)			
		KEB10-UB6060SFG、KEB10-UB6060CFG	58g(Typ.)			
冷却方式	自然空冷、强制风冷、水冷					

注:

①输出电压小于 3.3V 时, 模块工作在非稳压模式;

②纹波和噪声的测试方法采用靠测法;

③所有性能测试条件为: 环境温度为 25℃, 产品表面温度小于 100℃;

④工作温度指产品的表面温度;

⑤引脚耐焊接温度非烙铁实际设定温度, 为良好焊接焊点所需的温度。客户实际设定温度需根据 PCB 厚度、覆铜大小差异, 烙铁功率、烙铁头选择不同综合设定。

### EMC 特性

EMI	传导骚扰	CISPR32/EN55032	CLASS A (推荐电路见图 3)	
	辐射骚扰	CISPR32/EN55032	CLASS A (推荐电路见图 3)	
EMS	静电放电	IEC/EN61000-4-2	Contact $\pm 6kV$	perf. Criteria B
	辐射抗扰度	IEC/EN61000-4-3	10V/m	perf. Criteria A
	脉冲群抗扰度	IEC/EN61000-4-4	$\pm 2kV$ (推荐电路见图 3)	perf. Criteria B
	浪涌抗扰度	IEC/EN61000-4-5	line to line $\pm 2kV$ (推荐电路见图 3)	perf. Criteria B
	传导骚扰抗扰度	IEC/EN61000-4-6	10Vr.m.s	perf. Criteria A

### 产品特性曲线

功率降额曲线

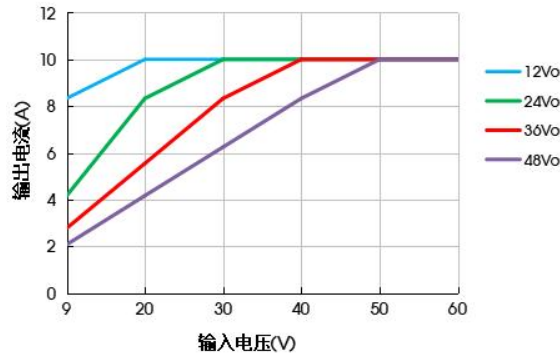
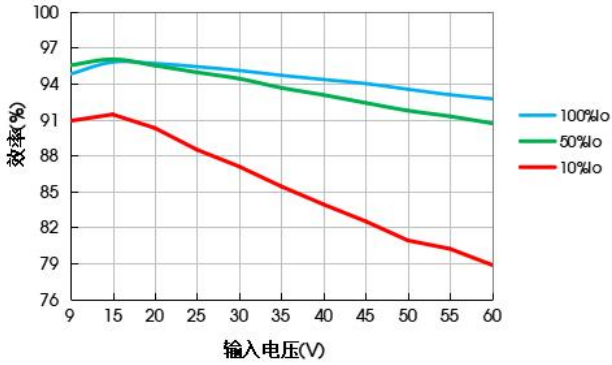
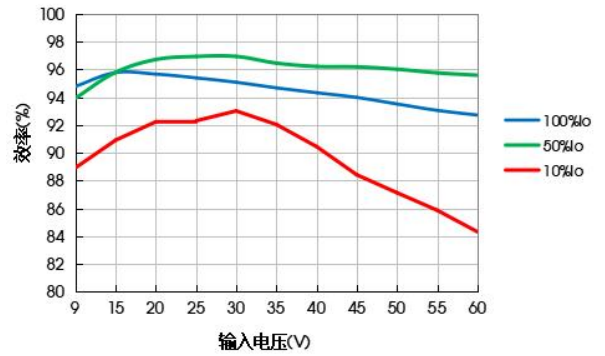


图 1

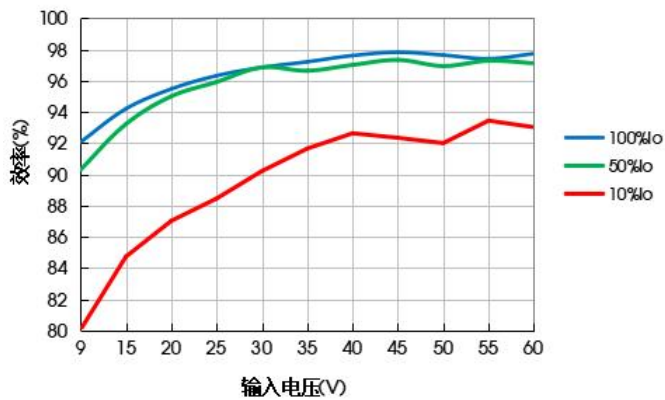
效率Vs输入电压 (Vo=12V)



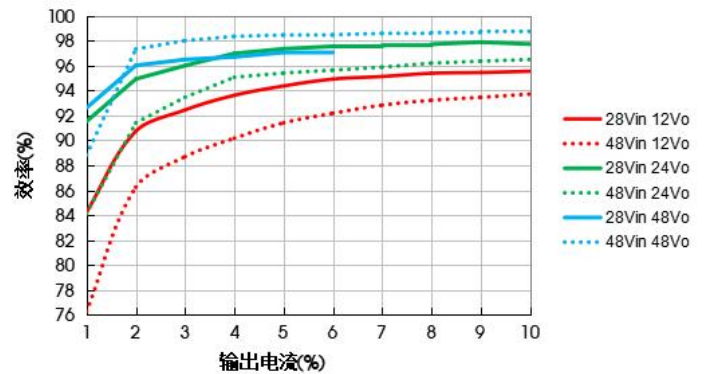
效率Vs输入电压 (Vo=24V)



效率Vs输入电压 (Vo=48V)



效率Vs输出负载



温度降额曲线

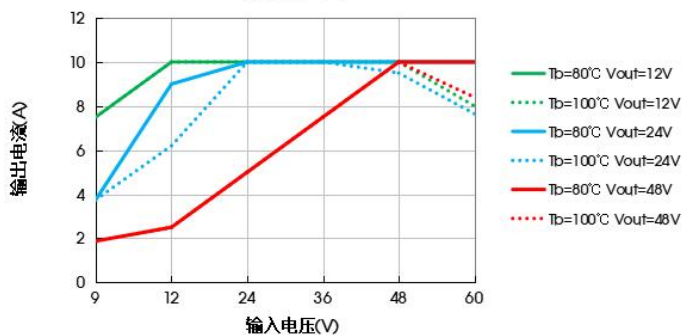
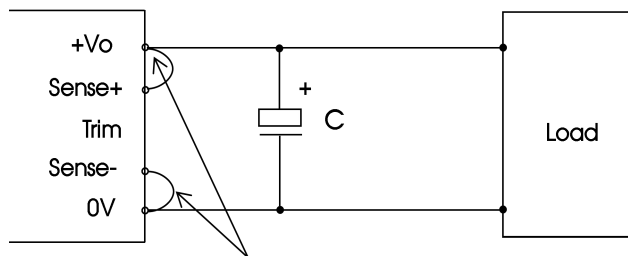


图 2

## Sense 的调节设计及注意事项

### 1. 当不使用远端补偿时

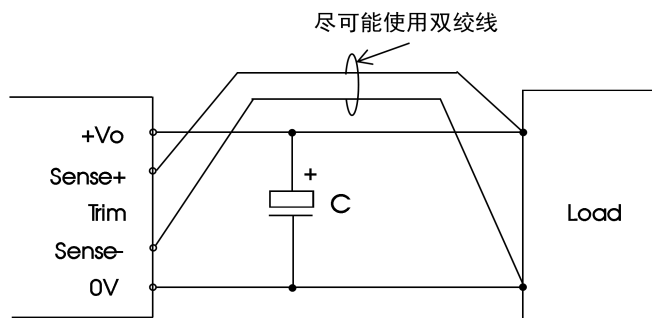


连接线尽可能短

注意事项:

- ① 当不使用远端补偿时，确保+Vo 与 Sense+，0V 与 Sense-短接；
- ② +Vo 与 Sense+，0V 与 Sense-之间的连线尽可能短，并靠近端子。避免形成一个较大的回路面积，当噪声进入这个回路后，可能造成模块的不稳定。

### 2. 当使用远端补偿时



注意事项:

- ① 使用远端补偿时不能超出输出电压范围 0-60VDC；
- ② 如果使用远端补偿的引线比较长时，可能导致输出电压不稳定，如果必须使用较长的远端补偿引线时请联系我司技术人员；
- ③ 如果使用远端补偿，请使用双绞线或者屏蔽线，并使引线尽可能短；
- ④ 在电源模块和负载之间请使用宽 PCB 引线或粗线，并保持线路电压降应低于 0.3V，确保电源模块的输出电压保持在指定的范围内；
- ⑤ 引线的阻抗可能造成输出电压振荡或者较大纹波，使用之前请做好足够的评估。

### 使用 Vset 引脚进行输出电压 Vo 调节设计以及注意事项

控制引脚 Vset 与 Sense- 之间的阻抗可使输出电压在 0-60Vdc 范围调节，可采用调节电阻或外部电源驱动两种方式调节输出电压。

#### 1、Vset 引脚接外部电源进行调节时：

外部电源驱动，接线方式左图 2，Vset 电压计算公式：

$$V_{vset}(V_{set}) = 2.366 - 2.316 \left( \frac{V_{set}}{V_{max}} \right) V$$

注意事项：

- 1.Vset 为期望的输出电压，可调节范围为：0-60V
- 2.Vmax 为 60V
- 3.外部电源取值范围：0V-2.5V
- 4.Vset 引脚不可悬空

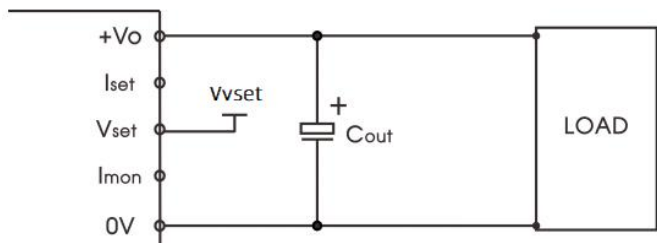


图 3

#### 2、Vset 引脚接外部电阻进行调节时：

外接调整电阻 R (Vset)，接线方式左图 3，R (Vset) 电阻计算公式：

$$R_{vset}(V_{set}) = \left[ \left( \frac{11830 \times V_{max}}{V_{set} + 0.058 \times V_{max}} \right) - 10912 \right] (\Omega)$$

注意事项：

- 1.Vo 为期望的输出电压，可调节范围为：0-60V
- 2.R(Vset)单位为 KΩ
- 3.Vmax 为 60V

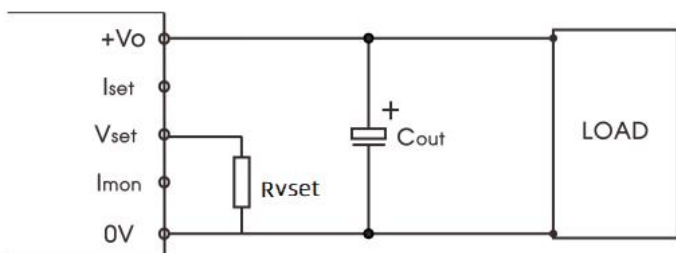


图 4

Vo/V	3.3	5	12	15	20	24	36	48	60
Rvset/KΩ	93.78	72.79	34.94	27.50	19.32	14.92	7.07	2.88	0.27

### 使用 Iset 引脚进行输出电压 Io 调节设计以及注意事项

模块内部包含有输出过流保护电路，控制引脚 Iset 与 0V 之间的阻抗可使输出电流限制在 0-10A 范围内调节，可采用调节电阻或外部电源驱动两种方式调节输出电流。当 Iset 脚悬空时，其电压为 3.3V，此时过流点默认 110%\*10A。

#### 1、Iset 引脚接外部电压 Vf 进行调节时：

输出电流调节计算公式：

$$V_{iset}(I_{set}) = \left( 0.0953 + 2.085 \times I_{set}/I_{max} \right) V$$

注意事项：

- 1.Iset 输出电流调节范围为 0-10A
- 2.Imax 为 10A
- 3.外部电压取值范围：0V-2.5V，Vf 电压是相对于输出引脚 0V

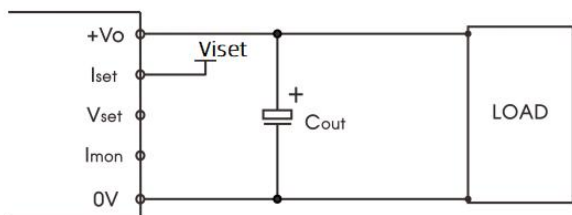


图 5

### 2、Iset 引脚接外部电阻进行调节时：

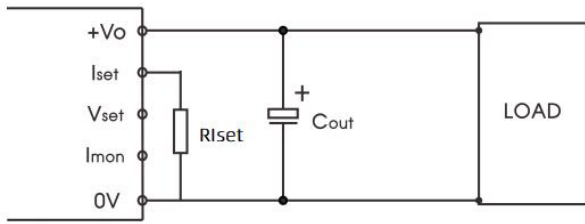


图 6

输出电流调节计算公式：

$$RIset(Iset) = \left[ \left( \frac{0.0469 I_{max} + Iset}{1.153 I_{max} - Iset} \right) * 10200 - 10 \right] (\Omega)$$

注意事项：

1. Iset 输出电流调节范围为 0-10A
2. I<sub>max</sub> 为 10A

I <sub>o</sub> /A	1	2	4	6	8	10
R <sub>Iset</sub> /KΩ	1.41	2.63	6.04	11.92	24.46	69.78

### 输出电流检测 I<sub>mon</sub> 曲线及注意事项

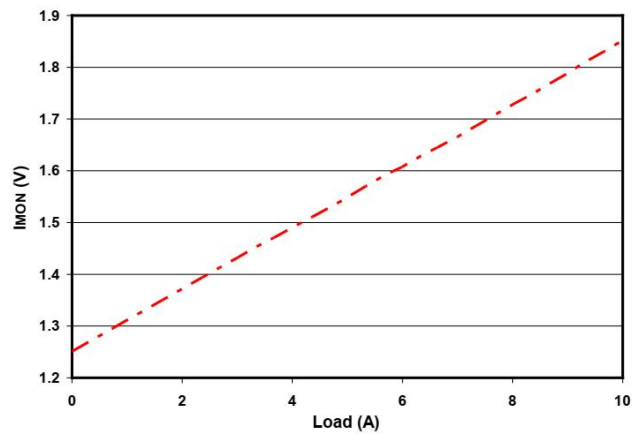


图 7

输出电流检测 I<sub>mon</sub> 引脚电压与输出电流的计算公式如下：

$$V_{I_{mon}} = 0.06 I_o + 1.25$$

注意事项：

- ① V<sub>I<sub>mon</sub></sub> 为 I<sub>mon</sub> 引脚电压，电压是相对于输出引脚 0V，单位为 V；
- ② I<sub>o</sub> 为输出电流，单位为 A。

#### 应用设计参考

##### 1. 应用电路

- (1) 产品测试及应用时，请按照（图 8）推荐的测试电路进行；至少保障外接一个电解电容  $C_{in}$  ( $\geq 1000\mu F$ )，用于抑制输入端可能产生的浪涌电压；
- (2) 如果产品输入端并联瞬变能量较大的电路（如并联电机驱动电路），或会导致产品输入电压被拉低，此时关注产品输入电压的波动，建议适当增大输入端电解电容  $C_{in}$  的容值，以保障输入端电压稳定，避免输入电压低于欠压保护点导致产品重复启动的情况；
- (3) 如果产品输出端为感性负载时（如继电器、电机），建议增大输出电容  $C_{out}$  容值，并增加 TVS 管，用以滤除电压尖峰；
- (4) 如需进一步减少输入输出纹波，可适当加大外接电容  $C_{in}$ 、 $C_{out}$  容值或选用串联等效阻抗值小的外接电容。



图 8

Fuse (可选)	$C_{in}^*$	$C_{out}$	TVS 管 (可选)
30A, 慢熔断	1000 $\mu F$ /100V	100 $\mu F$ /100V	根据输出电压选择

注：\*外接电容使用过程应注意产品工作外界环境温度，低温情况下至少应将电解电容容值提高到原参数的 2 倍。

##### 2. EMC 解决方案——推荐电路

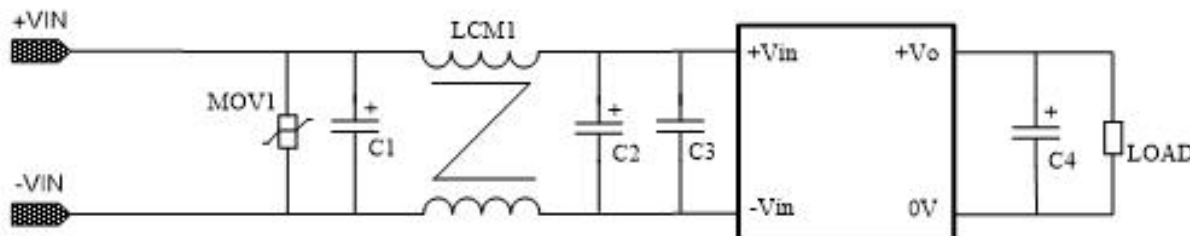


图 9

MOV1	101K (SFV10D101K)
C1、C2	1000 $\mu F$ /100V 电解电容
C4	100 $\mu F$ /100V 电解电容
C3	4.7 $\mu F$ /100V
LCM1	90 $\mu H$ , 推荐使用我司共模电感 FL2D-10-900

##### 3. 产品不支持输出并联升功率使用

##### 4. 热测试推荐方案

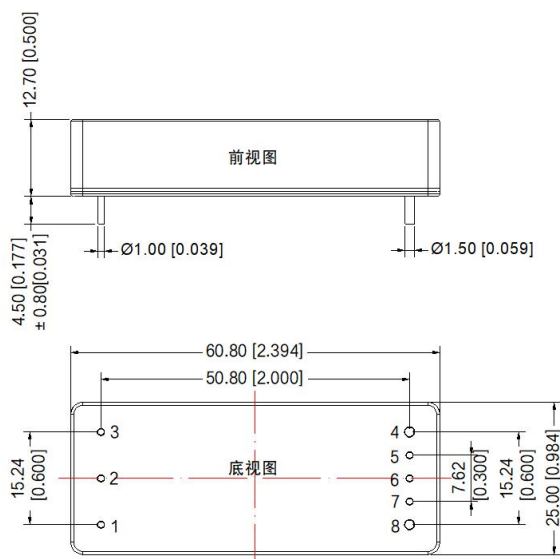
应用过程中可结合产品温度降额曲线评估产品热设计；或通过以下测试图中 A 点的温度判定产品稳定工作区间，A 点温度低于 100℃ 时，为产品稳定工作区间



## KEB10-UB6060xx 系列

非隔离升降压 10A 模块电源

### KEB10-UB6060CG 外观尺寸、建议印刷版图



注：  
尺寸单位：mm[inch]  
1,2,3,5,6,7引脚直径为1.00[0.039]  
4,8引脚直径为1.50[0.059]  
端子直径公差：±0.10[±0.004]  
未标注公差：±0.50[±0.02]

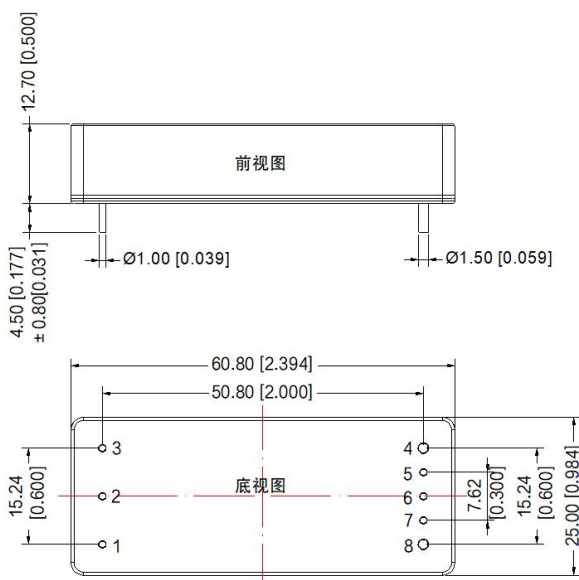
第三角投影



注：栅格距离 2.54\*2.54mm

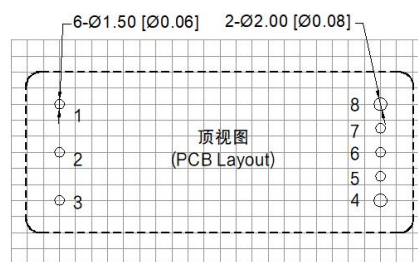
引脚方式			
引脚	功能	引脚	功能
1	+Vin	5	Iset
2	Ctrl	6	Vset
3	-Vin	7	Imon
4	0V	8	+Vo

### KEB10-UB6060ASG 外观尺寸、建议印刷版图



注：  
尺寸单位：mm[inch]  
1,2,3,5,6,7引脚直径为1.00[0.039]  
4,8引脚直径为1.50[0.059]  
端子直径公差：±0.10[±0.004]  
未标注公差：±0.50[±0.02]

第三角投影



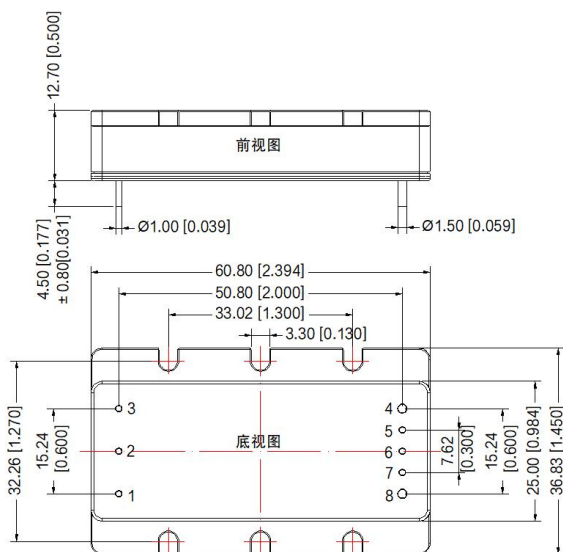
注：栅格距离 2.54\*2.54mm

引脚方式			
引脚	功能	引脚	功能
1	+Vin	5	Sense-
2	Ctrl	6	Vset
3	-Vin	7	Sense+
4	0V	8	+Vo

# KEB10-UB6060xx 系列

非隔离升降压 10A 模块电源

## KEB10-UB6060SFG 外观尺寸、建议印刷版图



注：  
尺寸单位：mm[inch]  
1,2,3,5,6,7引脚直径为1.00[0.04]  
4,8引脚直径为1.50[0.06]  
端子直径公差：±0.10[±0.004]  
未标注公差：±0.50[±0.02]

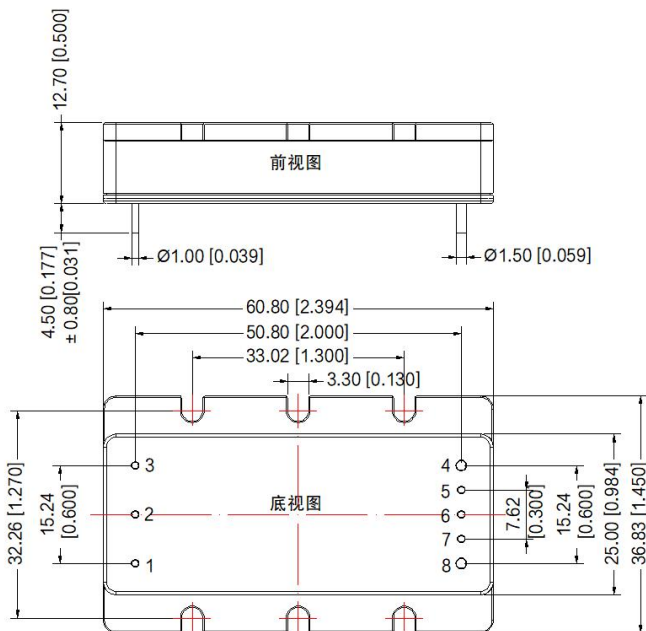
第三角投影



注：栅格距离 2.54\*2.54mm

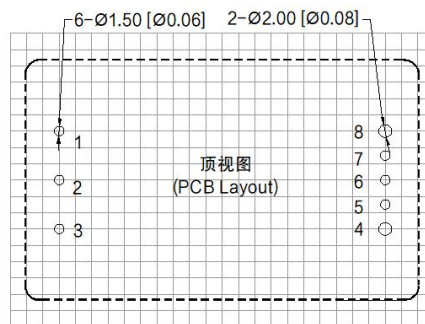
引脚方式			
引脚	功能	引脚	功能
1	+Vin	5	Sense-
2	Ctrl	6	Vset
3	-Vin	7	Sense+
4	0V	8	+Vo

## KEB10-UB6060CFG 外观尺寸、建议印刷版图



注：  
尺寸单位：mm[inch]  
1,2,3,5,6,7引脚直径为1.00[0.04]  
4,8引脚直径为1.50[0.06]  
端子直径公差：±0.10[±0.004]  
未标注公差：±0.50[±0.02]

第三角投影



注：栅格距离 2.54\*2.54mm

引脚方式			
引脚	功能	引脚	功能
1	+Vin	5	Iset
2	Ctrl	6	Vset
3	-Vin	7	Imon
4	0V	8	+Vo

注：

1. 包装包编号：58010124V；
2. 最大容性负载均在输入电压范围、满负载条件下测试；
3. 除特殊说明外，本手册所有指标都在  $T_a=25^{\circ}\text{C}$ ，湿度 $<75\%RH$ ，标称输入电压和输出额定负载时测得；
4. 产品涉及法律法规：见“产品特点”、“EMC 特性”；
5. 我司产品报废后需按照 ISO14001 及相关环境法律法规分类存放，并交由有资质的单位处理。